



①⑨ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENTAMT**

⑫ **Offenl gungsschrift**
⑩ **DE 42 08 609 A 1**

⑤① Int. Cl. 5:
F 01 N 3/20
F 01 N 3/36
F 01 N 3/38

②① Aktenzeichen: P 42 08 609.4
②② Anmeldetag: 18. 3. 92
④③ Offenlegungstag: 30. 9. 93

DE 42 08 609 A 1

⑦① Anmelder:
Mercedes-Benz Aktiengesellschaft, 70327 Stuttgart,
DE

⑦② Erfinder:
Jungbauer, Leopold, Dipl.-Ing. (FH), 7066
Baltmannsweiler, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Verfahren zur Reduzierung der Zeitdauer bis zum Erreichen der Betriebstemperatur einer im Abgassystem
iner Brennkraftmaschine angeordneten Abgasreinigungsvorrichtung

⑤⑦ Es wird ein Verfahren zur Reduzierung der Zeitdauer bis
zum Erreichen der Betriebstemperatur einer im Abgassy-
stem einer Brennkraftmaschine angeordneten Abgasreini-
gungsvorrichtung beschrieben, bei welchem während dieser
Zeitdauer stromauf der Abgasreinigungsvorrichtung die
Temperatur des Abgases durch Verbrennen eines Energie-
trägers zusätzlich erhöht wird. Um eine Reduzierung dieser
Zeitdauer ohne eine nennenswerte Erhöhung der Schad-
stoffemission erreichen zu können, wird vorgeschlagen, als
Energieträger Wasserstoff zu verwenden.

DE 42 08 609 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anm lder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 08. 93 308 039/24

8/51

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Reduzierung der Zeitdauer bis zum Erreichen der Betriebstemperatur einer im Abgassystem einer Brennkraftmaschine angeordneten Abgasreinigungsvorrichtung gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

Bei einem gattungsgemäßen, aus der DE-OS 22 19 371 bekannten Verfahren ist vorgesehen, in einem mit der Abgasleitung einer Brennkraftmaschine verbundenen Brenner Kraftstoff zu verbrennen, wodurch ein stromab dieser Brenneinmündung in der Abgasleitung vorgesehener Katalysator seine Betriebstemperatur schneller erreichen kann. Bei solchen mit Kraftstoff betriebenen Brennersystemen entstehen, insbesondere während des Brennerstarts, vermehrt Schadstoffe (vorwiegend Kohlenwasserstoff und Kohlenmonoxid). Die Schadstoffemission ist damit während des Brennerbetriebes, also während der Vorwärmphase des Katalysators relativ hoch. Da die Brenner mit einem relativ hohen Luftüberschuß betrieben werden müssen, ist eine separate Luftversorgung z. B. in Form eines zusätzlichen Gebläses erforderlich, dessen Antrieb eine zusätzliche Leistung erfordert. Darüber hinaus ist die Anordnung einer zur Regelung des Gemisches der Brennkraftmaschine vorgesehenen Abgassonde (Lambda-Sonde) auf den Bereich stromauf der Einmündung des Brenners in die Abgasleitung beschränkt, denn nur in diesem Bereich ist das Meßsignal der Sonde, welches die Zusammensetzung des von der Brennkraftmaschine ausgeschobenen Abgases angeben soll, nicht durch die zusätzlichen Abgase aus dem mit Kraftstoff betriebenen Brenner verfälscht.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren der im Oberbegriff des Hauptanspruchs beschriebenen Art aufzuzeigen, mit welchem eine Reduzierung der Zeitdauer bis zum Erreichen der Betriebstemperatur der Abgasreinigungsanlage ohne eine nennenswerte Erhöhung der Schadstoffemission erreichbar ist.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des kennzeichnenden Teiles des Hauptanspruches gelöst.

Die zusätzliche Erwärmung des Abgases während der Warmlaufphase der Brennkraftmaschine durch das Verbrennen von Wasserstoff mit Sauerstoff hat den Vorteil, daß als Reaktionsprodukt lediglich Wasserdampf entsteht, so daß eine Erhöhung des Schadstoffausstoßes während der Warmlaufphase der Brennkraftmaschine durch das zusätzliche Aufheizen des Abgases zur Reduzierung der Zeitdauer bis zum Erreichen der Betriebstemperatur der Abgasreinigungsanlage nicht gegeben ist. Darüber hinaus ist der Einbau einer Lambda-Sonde nicht auf den Bereich stromauf desjenigen Bereiches, in welchem die zusätzliche Aufheizung des Abgases erfolgt, beschränkt, sie kann auch stromab dieses Bereiches angeordnet sein, denn der bei der Umsetzung des Wasserstoffes entstehende Wasserdampf hat keinen nennenswerten Einfluß auf das Meßsignal der Lambda-sonde.

Mit der Ausgestaltung nach Anspruch 2 läßt sich auf einfache Weise gerade immer diejenige Menge an Wasserstoff erzeugen, welche für einen Warmlaufzyklus oder auch für wenige Zyklen mehr erforderlich ist. Eine separate Vorratshaltung dieses Energieträgers in größeren Mengen ist damit nicht erforderlich. Es muß lediglich eine ausreichende Menge an Wasser mitgeführt werden. Ein hierfür vorgesehener Zusatztank ist zweck-

mäßigerweise so dimensioniert, daß dieser ungefähr in den gleichen Zeitintervallen zu befüllen ist wie der Kraftstofftank. Ein separates Befüllen eines Zusatztanks kann entfallen, wenn, wie mit Anspruch 3 vorgeschlagen, das zur Elektrolyse erforderliche Wasser permanent aus dem Abgas der Brennkraftmaschine abgeschieden wird.

Eine Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens sowie vorteilhafte Ausgestaltungen hierzu sind den übrigen Unteransprüchen zu entnehmen.

In der Zeichnung ist die Erfindung anhand eines zweier Ausführungsbeispiele näher erläutert.

Im einzelnen zeigt in Form von Prinzipdarstellungen:
 15 Fig. 1 eine erste Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens und

Fig. 2 eine weitere Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens.

In Fig. 1 ist mit 1 ein Fahrzeug antreibende gemischverdichtende Brennkraftmaschine bezeichnet, in deren Abgasleitung 2 ein Katalysator 3 zur Reinigung der im Abgas enthaltenen Schadstoffe angeordnet ist. Stromauf des Katalysators 3 ist an die Abgasleitung 2 ein Brenner 4 angeschlossen, in welchen eine von einem Zündsteuergerät 5 ansteuerbare Zündkerze 6 und ein Temperatursensor 7 angeordnet ist. In diesen Brenner 4 münden ferner zwei Förderleitungen 8 und 9, von denen im Bereich der Einmündung in den Brenner 4 die eine 9 von der anderen 8 konzentrisch umgeben ist. Die beiden Förderleitungen 8 und 9 sind von einer Elektrolysevorrichtung 10 abgezweigt, welche zwei miteinander verbundene Kammern 11 und 12 aufweist, die teilweise mit Wasser befüllt sind. Die Förderleitungen 8 und 9 sind dabei in einem Bereich oberhalb des jeweiligen Wasserspiegels 13 bzw. 14 der jeweiligen Kammer 11 bzw. 12 abgezweigt. In jeder der beiden Kammern 11 und 12 ist unterhalb des Wasserspiegels 13 bzw. 14 je eine Elektrode 15 bzw. 16 angeordnet, wobei die Elektrode 15 der Kammer 11 über die Leitung 17 mit dem Pluspol 18 und die Elektrode 16 der Kammer 12 über die Leitung 19 mit dem Minuspol 20 einer Gleichspannungsquelle verbunden werden kann. Als Spannungsquelle ist die Fahrzeugbatterie vorgesehen, welche während des Betriebes der Brennkraftmaschine 1 über einen von der Brennkraftmaschine 1 angetriebenen Generator 21 aufladbar ist. Im Verlauf der beiden Leitungen 17 und 19 ist je ein elektrischer Schalter 22 bzw. 23 angeordnet. Da beide Schalter 22 und 23 über ein Gestänge 24 miteinander gekoppelt sind, können diese synchron zueinander betätigt werden. Die Schalter 22 und 23 sind dabei derart gekoppelt, daß sie entweder beide in Öffnungsstellung oder beide in Schließstellung sich befinden. Betätigt werden die beiden Schalter 22 und 23 über ein Relais 25, welches über die Steuerleitung 26 von einer elektronischen Steuereinheit 27 ansteuerbar ist. Im Bereich 28 der Verbindung der beiden Kammern 11 und 12 ist an die Elektrolysevorrichtung 10 eine Verbindungsleitung 29 angeschlossen, welche von einem Zusatztank 30 abgezweigt ist, der wiederum als Vorratsbehälter für das zur Elektrolyse benötigte Wasser dient. In der Verbindungsleitung 29 sind ferner eine Rückschlagventil 31 und eine Dosierpumpe 32 angeordnet, wobei letztere über die Steuerleitung 33 von der elektronischen Steuereinheit 27 ansteuerbar ist. In dem Wasserzusatztank 30 ist ferner ein Wärmetauscher 34 angeordnet, welcher vom Kühlwasser der Brennkraftmaschine 1 durchströmt wird.

Von jeder der beiden Förderleitungen 8 bzw. 9 ist je

eine weitere Leitung 35 bzw. 36 abzweigt, von denen jede mit einem Gasspeicher 37 bzw. 38 verbunden ist. Darüber hinaus ist von der Förderleitung 8 ferner eine weitere Leitung 39 abzweigt, welche mit einer den Druck in den beiden Gasspeichern 37 und 38 konstant haltenden Druckregelvorrichtung 40 verbunden ist. Diese Druckregelvorrichtung 40 ist über die Steuerleitung 41 von der elektronischen Steuereinheit 27 ansteuerbar.

Im Verlauf der beiden Förderleitungen 8 und 9 sind darüber hinaus zwei deren Strömungsquerschnitte steuernde Ventile 42 und 43 angeordnet, welche miteinander gekoppelt sind und zwar derart, daß beide Ventile 42 und 43 entweder in Öffnungsstellung oder aber in Schließstellung sich befinden. Betätigt wird diese aus den beiden Ventilen 42 und 43 bestehende Ventileinrichtung 44 über einen Stellmotor 45, der wiederum von der elektronischen Steuereinheit 27 über die Steuerleitung 46 ansteuerbar ist.

Unmittelbar stromab des Katalysators 3 ist in der Abgasleitung 2 ein Temperatursensor 47 angeordnet, durch welchen der elektronischen Steuereinheit 27 über die Meßwertleitung 48 ein der aktuellen Abgastemperatur entsprechendes Signal übermittelt wird. Die Abgastemperatur an dieser Stelle stellt auch ein Maß für die momentane Temperatur des Katalysators 3 dar.

Über den Sensor 49 und die Meßwertleitung 50 wird der elektronischen Steuereinheit 27 ein dem aktuellen Füllstand in der Kammer 11 entsprechendes Signal und über den Sensor 51 und die Meßwertleitung 52 ein dem aktuellen Füllstand in dem Zusatztank 30 entsprechendes Signal übermittelt.

Sind nun die beiden elektrischen Schalter 22 und 23 geschlossen, so wird durch den nun fließenden Strom das Wasser in den beiden Kammern in seine Bestandteile Wasserstoff H_2 und Sauerstoff O_2 zerlegt. Dabei wird an der positiven Elektrode 15 der Sauerstoff O_2 und an der negativen Elektrode 16 der Wasserstoff H_2 abgeschieden. So lange die beiden Förderleitungen 8 und 9 durch die Ventileinrichtung 44 noch verschlossen ist, so lange werden die an den beiden Elektroden 15 und 16 aufsteigenden Gase in in den beiden Gasspeichern 37 und 38 (H_2 im Speicher 38 und O_2 im Speicher 37) aufgefangen. Die Wassermenge, welche durch die Elektrolyse zerlegt wird, wird durch die Dosierpumpe 32 den beiden Kammern 11 und 12 wieder zugeführt. Dabei steigt der Druck in den beiden Gasspeichern 37 und 38 natürlich an, wobei der Gasdruck ein Maß für die gespeicherte Gasmenge ist. Die Speicherung der Gase geschieht bis zu einem vorgegebenen Druckgrenzwert, also bis zu einer vorgegebene Gasmenge. Ist dieser Grenzwert erreicht, werden die beiden elektrischen Schalter 22 und 23 geöffnet, so daß der Elektrolyseprozeß unterbrochen ist. Mit der Druckregelvorrichtung 40 wird verhindert, daß der vorgegebene Druckgrenzwert überschritten werden kann. Gleichzeitig wird durch das in der Verbindungsleitung 29 angeordnete Rückschlagventil 31 bewirkt, daß der Druck in den Gasspeichern 37 und 38 gehalten werden — auch bei nicht fördernder Pumpe 32 — und nicht infolge von in den Zusatztank 30 zurückströmendem Wasser abfallen kann.

Wird nun über den Sensor 47 eine Abgastemperatur signalisiert, welche unterhalb eines der Betriebstemperatur des Katalysators 3 entsprechenden Grenzwertes liegt, d. h. wird also erkannt, daß die Brennkraftmaschine 1 sich innerhalb der Warmlaufphase befindet, so wird über die Steuereinheit 27 bzw. den Stellmotor 45 die Ventileinrichtung 44 geöffnet und die Zündkerze 6 über

das Zündsteuergerät 5 für eine vorgegebene Zeitspanne aktiviert. Dies hat zur Folge, daß am Eintritt in den Brenner 4 die beiden Gase Wasserstoff H_2 und Sauerstoff O_2 miteinander vermischt werden und dieses Gemisch durch die Zündkerze 6 gezündet wird. Der Wasserstoff H_2 und der Sauerstoff O_2 reagieren nun zu Wasser H_2O (Wasserdampf) unter Abgabe von Wärmeenergie, durch welche der Abgasstrom zusätzlich erwärmt wird, so daß die Zeitdauer bis zum Erreichen der Betriebstemperatur des Katalysators 3, also bis zum Erreichen des vorgegebenen Temperaturgrenzwertes stromab des Katalysators 3 verkürzt werden kann. Um ein Erlöschen der Flamme im Brenner 4 zu erkennen, wird über den Sensor 7 fortlaufend die Temperatur innerhalb des Brenners 4 an die elektronische Steuereinheit 27 übermittelt, und sollte diese unterhalb desjenigen Wertes liegen, welcher ein Erlöschen der Flamme anzeigt, so wird erneut die Zündkerze 6 über das Zündsteuergerät 5 für eine vorgegebene Zeitspanne aktiviert. Da nun während der Aufheizphase infolge der permanenten Gasentnahme aus den beiden Gasspeichern 37 und 38 der Druck in letzteren kontinuierlich absinkt, werden unterhalb eines zweiten Druckgrenzwertes die beiden elektrischen Schalter 22 und 23 wieder geschlossen, so daß der Elektrolyseprozeß wieder aktiviert wird.

Die beiden Gasspeicher sowie die beiden Druckgrenzwerte können in weiterer Ausgestaltung der Erfindung auch so ausgelegt sein, daß die gespeicherte Gasmenge nicht nur für einen Warmlaufzyklus, sondern für mehrere Warmlaufzyklen ausreicht, bevor durch Schließen der beiden Schalter 22 und 23 die Elektrolyse wieder aktiviert wird.

Um ein Eintreten von Wasser in die beiden Gasspeicher 37 und 38, insbesondere bei geöffneter Ventileinrichtung 44 ausschließen zu können, ist in der Kammer 11 eine Wasserstandsüberwachung vorgesehen. Hierzu wird über den Sensor 49 permanent der Wasserstand in dieser Kammer 11 an die elektronische Steuereinheit 27 übermittelt, welche in Abhängigkeit dieses Signals die Dosierpumpe 32 so ansteuert, daß ein Maximalpegel nicht überschritten werden kann. Da während der Elektrolyse die beiden Gase H_2 und O_2 in einem Verhältnis von 2:1 entstehen und die beiden Kammern 11 und 12 miteinander verbunden sind, ist der Wasserpegel 14 in der Kammer 12 immer niedriger als der Wasserpegel 13 in der Kammer 11. Aus diesem Grund ist zur Wasserstandsüberwachung auch nur der eine Sensor 49 in der Kammer 11 vorgesehen.

Signalisiert der Sensor 47, daß der Katalysator 3 seine Betriebstemperatur erreicht hat, so wird durch den Stellmotor 45 die Ventileinrichtung 44 wieder geschlossen, d. h. über die beiden Förderleitungen 8 und 9 können nun keine Gase mehr in den Brenner 4 gelangen.

Der Füllstand im Zusatztank 30 wird über den Sensor 51 ermittelt und dem Fahrer über eine entsprechende Display angezeigt. Der Zusatztank 30 ist dabei so dimensioniert, daß bei einem durchschnittlichen Einsatzprofil des Fahrzeuges der Kraftstofftank und der Zusatztank 30 ungefähr zum gleichen Zeitpunkt entleert sind.

Durch den vom Kühlwasser durchströmten Wärmetauscher 34 im Zusatztank 30 wird eine Wirkungsgradverbesserung beim Elektrolyseprozeß erreicht. Das Wasser kann für den Elektrolyseprozeß natürlich auch elektrisch oder über die im Abgas stromab des Katalysators noch vorhandene Wärme beheizt werden.

Zusatztank 30, Verbindungsleitung 29 und Elektrolysevorrichtung 10 sind frostsicher ausgeführt.

Da das Gesamtsystem vorwiegend mit passiven Komponenten arbeitet, unterliegt es auch nur einem geringen Verschleiß, so daß der zu Wartung dieses Systems erforderliche Aufwand gering ist.

In Fig. 2 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens dargestellt. Diese Vorrichtung unterscheidet sich zu der gemäß Fig. 1 nur dadurch, daß die für die Elektrolyse erforderliche Wassermenge nicht durch manuelles Betanken eines separaten Zusatztanks 30 (s. Fig. 1) bereitgestellt werden muß, sondern diese erforderliche Wassermenge wird hier aus dem Abgas der Brennkraftmaschine abgeschieden und in einem separaten Zusatztank 30' gesammelt. In der Fig. 2 ist der Übersichtlichkeit wegen nur der Teil des Gesamtsystems dargestellt, über welchen das Wasser aus dem Abgas der Brennkraftmaschine 1 abgeschieden wird. Hierzu ist in der Abgasleitung 2' stromab des Katalysators ein aus der Abgasleitung 2' herausragendes passives Wärmeleitelement 53 (Heat Pipe) eingesetzt, welches an seinem innerhalb der Abgasleitung 2' angeordneten Ende und an seinem aus der Abgasleitung 2' herausragenden Ende mit je einer Wärmeaustauschfläche 54 bzw. 55 versehen ist. Die Wärmeaustauschflächen 54 und 55 sind in Form von großflächigen Rippen 56 bzw. 57 ausgebildet. Dabei ist die außerhalb der Abgasleitung 2' angeordnete Wärmeaustauschfläche 55 so positioniert, daß sie vom Fahrtwind (Pfeil 58) umströmt wird. Ein Teil der Wärme im Abgas wird nun über die innerhalb der Abgasleitung 2' angeordnete Wärmeaustauschfläche 54 auf das Übertragungsteil 59 des Wärmeleitelementes 53 übertragen. (Die Strömungsrichtung der Abgase ist durch die Pfeile 60 dargestellt). Dadurch daß die dem Fahrtwind ausgesetzte Wärmeaustauschfläche 55 im Vergleich zu der innerhalb der Abgasleitung 2' liegenden Wärmeaustauschfläche 54 eine geringere Temperatur besitzt, fließt ein Wärmestrom von der Wärmeaustauschfläche 54 über das Übertragungsteil 59 hin zu der Wärmeaustauschfläche 55, wodurch dem Abgas im Bereich der Wärmeaustauschfläche 54 Wärme entzogen wird. Infolge dieser Abkühlung des Wärmeleitelementes 53 im Bereich der Wärmeaustauschfläche 54 kommt es nun zur Kondensation des im Abgas vorhandenen Wasserdampfes an dieser Wärmeaustauschfläche 54. Die Menge an Wasser, welche pro Zeiteinheit abgeschieden werden kann, hängt dabei ab von der Differenz zwischen der Abgasstrom- und der Umgebungstemperatur sowie von der Fahrzeuggeschwindigkeit. Das an der Wärmeaustauschfläche 54 bzw. an den Rippen 56 kondensierte Wasser tropft nun von dem unteren Ende des Wärmeleitelementes 53 ab in eine an der Unterseite der Abgasleitung 2' vorgesehene Auffangschale 61, welche an ihrer tiefsten Stelle mit einer Ablaufbohrung 62 versehen ist, an welche eine Verbindungsleitung 63 angeschlossen ist, die in den Zusatztank 30' einmündet. Von diesem Zusatztank 30' ist wiederum die Verbindungsleitung 29' zu der in dieser Zeichnung nicht mehr sichtbaren Elektrolysevorrichtung abzweigend, wobei auch in dieser Verbindungsleitung 29' sowohl eine von der elektronischen Steuereinheit ansteuerbare Dosierpumpe 32' als auch stromab dieser Pumpe 32' zur Druckhaltung bei abgestellter Dosierpumpe 32' ein Rückschlagventil 31'.

Der Vorteil der Verwendung derartiger passiver Wärmeleitelemente besteht darin, daß für deren Betrieb keine Hilfsenergie benötigt wird. Selbstverständlich kann das Abgas auch über ein Kälteaggregat wie z. B. über eine Klimaanlage gekühlt werden.

Das erfindungsgemäße Verfahren ist nicht be-

schränkt auf den Einsatz bei einer gemischverdichtenden Brennkraftmaschine mit einem Katalysator. Es ist ebenso denkbar, das Verfahren auch bei einem Dieselmotor mit einem in der Abgasleitung angeordneten Rußfilter und/oder Katalysator einzusetzen. Bei Dieselmotoren ist es auch möglich, den Wasserstoff mit dem im Abgasstrom noch vorhandenen Sauerstoff zu verbrennen. Dies ist möglich, da der Dieselmotor insbesondere im Teillastbereich mit einem hohen Luftüberschuß betrieben wird ($\lambda > 1$), so daß im Abgas noch Luftsauerstoff vorhanden ist, um mit Wasserstoff unter Abgabe von Wärme zu Wasser zu reagieren.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Reduzierung der Zeitdauer bis zum Erreichen der Betriebstemperatur einer im Abgassystem einer Brennkraftmaschine angeordneten Abgasreinigungsvorrichtung, bei welchem während dieser Zeitdauer stromauf der Abgasreinigungsvorrichtung die Temperatur des Abgases durch Verbrennen eines Energieträgers zusätzlich erhöht wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß als Energieträger Wasserstoff verwendet wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Wasserstoff durch Elektrolyse von Wasser erzeugt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Wasser aus dem Abgas der Brennkraftmaschine (1) abgeschieden wird.
4. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 3 mit einem stromauf der Abgasreinigungsanlage in das Abgassystem einmündenden Brenner zur Umsetzung des Energieträgers, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine Elektrolysevorrichtung (10) vorgesehen ist, welche zwei miteinander verbundene, mit Wasser teilweise befüllte Kammern (11, 12) aufweist, wobei jeweils unterhalb des Wasserspiegels (13, 14) in einer Kammer (11) die positive Elektrode (15) und in der anderen Kammer (12) die negative Elektrode (16) einer Gleichspannungsquelle angeordnet ist und daß von jeder der beiden Kammern (11 bzw. 12) im Bereich oberhalb des Wasserspiegels (13 bzw. 14) je eine Förderleitung (8 bzw. 9) abgezweigt ist, welche in den Brenner (4) einmündet.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß von jeder der beiden Förderleitungen (8, 9) je eine mit einem separaten Gasspeicher (37, 38) verbundene Leitung (35, 36) abgezweigt ist.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, **gekennzeichnet** durch wenigstens eine den Druck in den beiden Gasspeichern (37, 38) konstant haltende Druckregelvorrichtung (40).
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Elektrolysevorrichtung (10) im Bereich (28) der Verbindung der beiden Kammern (11, 12) über eine Verbindungsleitung (29, 29') mit einem Zusatztank (30, 30') verbunden ist, wobei in der Verbindungsleitung (29, 29') eine Dosierpumpe (32, 32') und ein den Druck in den Gasspeichern (37, 38) haltendes Rückschlagventil (31, 31') angeordnet sind.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß in dem Zusatztank (30) eine Heizeinrichtung (34) angeordnet ist.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine Vorrichtung vor-

gesehen ist, mit welcher die Füllstandshöhen in jeder der beiden Kammern (11, 12) auf je einen vorgegebenen Wert geregelt werden.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß eine elektronische Steuereinheit (27) vorgesehen ist, welcher ein der aktuellen Temperatur der Abgasreinigungsvorrichtung (3) entsprechendes Signal zugeführt wird und welche in Abhängigkeit dieses Signals eine den Querschnitt der beiden Förderleitungen (8, 9) steuernde Ventileinrichtung (44) derart steuert, daß diese sich unterhalb eines vorgegebenen Grenzwertes für die Temperatur der Abgasreinigungsvorrichtung (3) in Öffnungsstellung befindet und ansonsten geschlossen ist.

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß in der Brennkammer (4) eine Zündeinrichtung (6) angeordnet ist, welche durch die elektronische Steuereinheit (27) dann für eine vorgegebene Zeitspanne aktiviert ist, wenn die Ventileinrichtung (44) sich in Öffnungsstellung befindet und wenn gleichzeitig ein in der Brennkammer (4) angeordneter weiterer Temperatursensor (7) signalisiert, daß die Temperatur in der Brennkammer (4) unterhalb eines vorgegebenen Grenzwertes liegt.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

Fig. 1

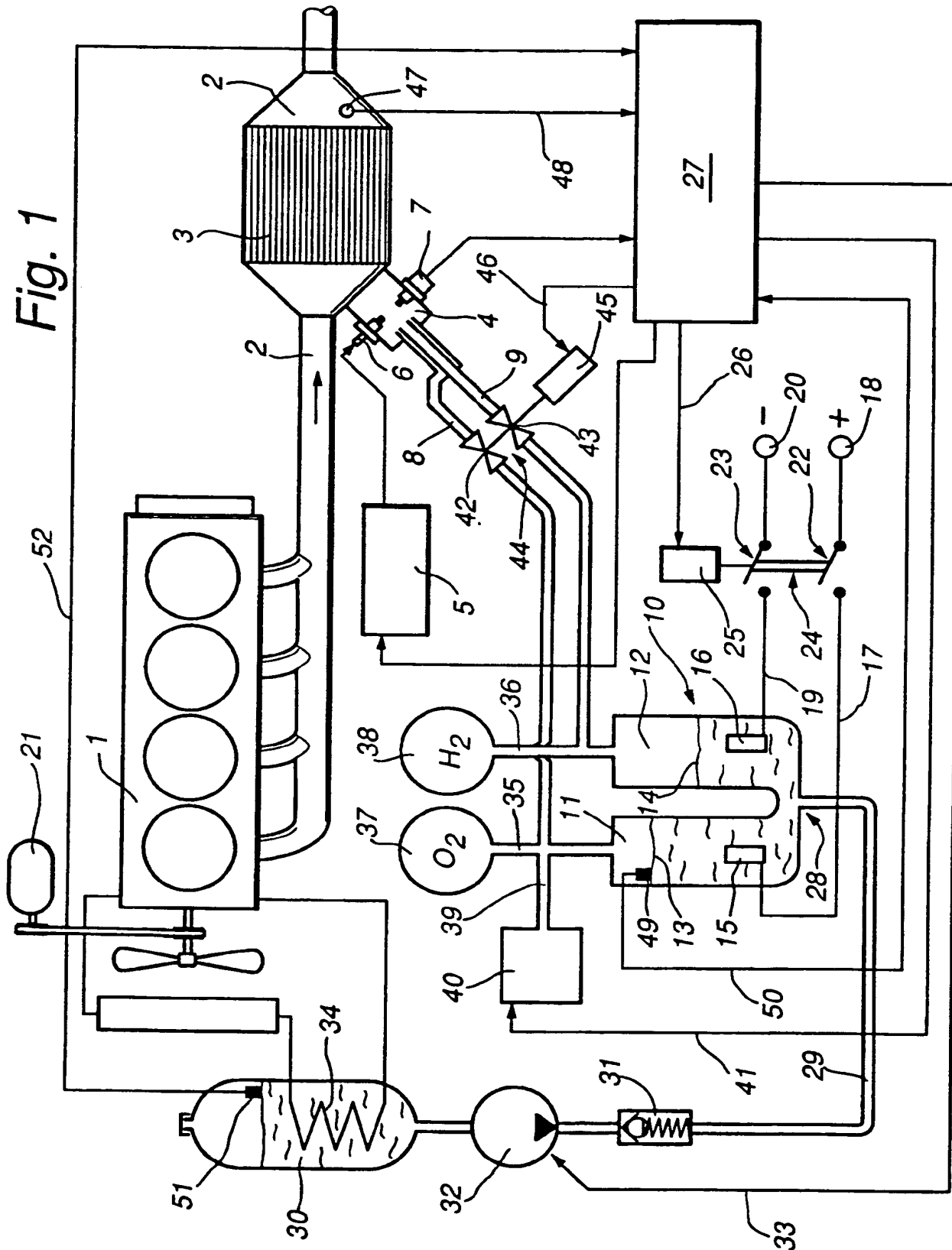


Fig. 2

